

中学校へのICT環境導入初期の数学学習におけるICT活用の可能性と課題 ー「いわて学びの改革研究事業」の研究協力校での生徒への質問紙調査を通してー

中村 好則*, 立花 佳帆**, 山本 奨*

(令和3年2月19日受理)

NAKAMURA Yoshinori, TACHIBANA Kaho, YAMAMOTO Susumu

Possibilities and Issues of ICT Utilization in Mathematics Learning in the Early Stage of ICT Introduction at Junior High Schools: Through a questionnaire survey of students at a cooperating school of the "Iwate Learning Reform Research Project"

要 約

2019年(令和元年)12月に公表された文部科学大臣メッセージでは、GIGAスクール構想のもと、子供たち一人ひとりに「個別最適化され創造性を育む教育」を実現することの重要性が述べられている。岩手県でも、「いわて学びの改革研究事業」が企画・実施され、研究指定された小中高校でICT環境の整備とその活用等に関する研究が行われた。本研究では、研究指定校の生徒への質問紙調査を実施・分析し、中学校へのICT環境導入初期の数学学習におけるICT活用の可能性と課題を考察した。その結果、ICT環境導入初期の数学学習におけるICT活用の可能性と課題として、①『ICTへの興味』はある程度高いが、それに比べて『数学への興味』は低く、『ICTへの興味』を生かして『数学への興味』を高めるような指導を行うことが必要であること、②『数学の実用性』と『ICTの実用性』は低くはないが、その指導には課題が示唆され、『数学の実用性』と『ICTの実用性』を意図した学習内容や活用するソフトウェアの検討が必要であること、③『ICTへの姿勢』は事前と事後で有意な差は見られなかったが、『数学への姿勢』は事後において有意に低下しており、『数学への姿勢』に配慮した指導が重要であることなどが示唆された。今後は、これらの課題を改善するための具体的な指導の内容や手立て等を検討することと、ICT環境導入後ある程度の期間が経過後の数学学習におけるICT活用の有効性と課題を検討することが課題である。

1. 背景と目的

2019年(令和元年)12月に公表された文部科学大臣メッセージでは、GIGAスクール構想(児童生徒1人1台端末と高速大容量通信ネットワークなど)のもと、子供たち一人ひとりに「個別最適化され創造性を育む教育」を実現することの重要性が述べられている。これからのSociety 5.0(超スマート社会)時代の教育では、ICT環境を有効

に活用し、誰一人取り残すことのない公正に個別最適化された学びや創造性を育む学びを実現し、生徒一人ひとりの学びの質を深めることが求められている。また、2020年(令和2年)10月7日に中央教育審議会初等中等教育分科会から『「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～すべての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(中間まとめ)』[以下では「中

* 岩手大学大学院教育学研究科, ** 滝沢市立滝沢中学校

間まとめ」と記す]』が公表された。岩手県でも、岩手県教育委員会、岩手大学教育学部、岩手県総合教育センター、岩手県立大学ソフトウェア情報学部等が連携し、「いわて学びの改革研究事業（令和2年4月から令和3年3月まで）」が企画・実施され、研究指定された小中高校でICT環境の整備とその活用等に関する研究が行われた。本研究では、中学校へのICT環境導入初期の数学学習におけるICT活用の可能性と課題を考察することを目的とする。

2. 方法

1)「数学に対する意識」及び「ICTに対する意識」の構造と尺度化の検討、2)「数学に対する意識」及び「ICTに対する意識」の変化の分析を以下の方法で行う。また、それらの結果と事後調査の質問紙調査の自由記述の内容をもとに中学校へのICT環境導入初期の数学学習におけるICT活用の可能性と課題を考察する。

1)「数学に対する意識」及び「ICTに対する意識」の構造と尺度化

- (1) 調査時期：2020年9月中旬
- (2) 調査対象：公立中学校 第3学年 生徒130名
- (3) 調査材料：5段階法と自由記述による質問紙調査（本論文末の資料）
- (4) 調査手続き：郵送により依頼し、数学科担当の教員が数学の授業内に実施後、郵送で回収。質問紙調査で得られたデータの因子分析を行う。

2)「数学に対する意識」及び「ICTに対する意識」の変化

- (1) 調査時期：事前調査 2020年9月中旬
事後調査 2020年12月中旬

(2) 調査対象：

実験群

公立中学校 第2学年生徒42名（研究指定校）
iPad 50台（生徒用38台、教師用12台）、
モバイル通信（3G/月）、キュビナ（AIドリ

ル）、ロイロノート（カード共有型クラウド）
を9月上旬に導入

対照群〔上記の1）と同一中学校〕

公立中学校 第3学年 生徒66名

ICT機器は未導入

- (3) 調査材料：5段階法と自由記述による質問紙調査（本論文末の資料）を事前と事後に実施。
- (4) 調査手続き：郵送により依頼し、数学科担当の教員が数学の授業内に実施後、郵送で回収。実験群と対照群による群要因と事前事後要因の2×2の2要因混合計画の分散分析を行う。

3. 結果

1)「数学に対する意識」及び「ICTに対する意識」の構造と尺度化

回答に不備のあるものを削除した結果分析に用いられたのは130名であり、有効な回答率は100%（N=130）であった。

(1)「数学に対する意識」の構造と尺度化

「数学に対する意識」について、中学生の構造を明らかにするために、10の項目を用いて探索的因子分析（主因子法）を行った。固有値を参考に3因子を抽出しプロマックス回転を施した解を表1に示した。回転後の累積寄与率は65.282%であった。

表1 「数学に対する意識」の因子分析

項目	因子		
	1	2	3
2. 数学の授業は楽しい。	0.889	-0.028	-0.056
3. 数学は得意である。	0.879	0.037	-0.103
1. 数学は好きである。	0.835	0.052	0.020
9. 数学の授業では自分の考えをよく発言する方である。	0.715	-0.054	-0.015
4. 数学の授業は分かる。	0.672	-0.034	0.156
10. 数学の授業では、他の生徒の考え方がよく分かる。	0.469	0.045	0.262
5. 数学は、将来は役に立つと思う。	0.011	0.892	-0.036
6. 数学の学習内容は、社会や日常生活でも活用できる。	-0.021	0.886	0.035
7. 数学の授業に積極的に参加している。	-0.052	0.037	0.826
8. 数学の学習には力を入れている。	0.058	-0.047	0.761
		0.370	0.598
			0.293

第1因子では「数学の授業は楽しい」「数学は得意である」「数学は好きである」などで高い負荷量が見られたため、この因子は数学への興味に関

するものだと考えられた。そこでこれを『数学への興味』と命名した。

第2因子では「数学は、将来は役に立つと思う」「数学の学習内容は、社会や日常生活でも活用できる」で高い負荷量が見られたため、この因子は数学の実用性に関するものだと考えられた。そこでこれを『数学の実用性』と命名した。

第3因子では「数学の授業に積極的に参加している」「数学の学習には力を入れている」で高い負荷量が見られたため、この因子は数学の授業への参加姿勢に関するものだと考えられた。そこでこれを『数学への姿勢』と命名した。

次に各因子に高い負荷量を呈した項目を用いて、その足し上げによる測定尺度を作成することを試みた。そこで各因子に基づく各下位尺度の内的整合性を検討したところ、『数学への興味』では、6項目のクロンバックの α 係数は.897であった。『数学の実用性』に高い負荷量を呈した項目は2項目であり折半法による検討が不適であったため、2変量のピアソンの積率相関係数による検討をしたところ.785であった。同様に『数学への姿勢』は.637であった。一定の整合性は認められたため、本研究ではこれらの3下位尺度を用いることとした。

(2) 「ICT に対する意識」の構造と尺度化

「ICT に対する意識」について、中学生の構造を明らかにするために、12の項目を用いて探索的因子分析（主因子法）を行った。固有値を参考に3因子を抽出しプロマックス回転を施した解を表2に示した。回転後の累積寄与率は65.946%であった。

第1因子では「ICTの操作は好きである」「ICTを活用した授業は好きである」「ICTを活用した授業は楽しい」などで高い負荷量が見られたため、この因子はICTへの興味に関するものだと考えられた。そこでこれを『ICTへの興味』と命名した。

第2因子では「ICTを活用した授業は、日常生活でも活用できる」「ICTを活用した授業は、将来役に立つと思う」で高い負荷量が見られたため、

この因子はICTの実用性に関するものだと考えられた。そこでこれを『ICTの実用性』と命名した。

表2 「ICT に対する意識」の因子分析

項目	因子		
	1	2	3
2. ICTの操作は好きである。	0.999	0.034	-0.192
3. ICTを活用した授業は好きである。	0.918	0.069	-0.082
4. ICTを活用した授業は楽しい。	0.873	0.047	0.001
1. ICTの操作は簡単である。	0.775	-0.147	0.062
5. ICTを活用した授業は得意である。	0.655	-0.083	0.353
6. ICTを活用した授業は分かりやすい。	0.552	0.143	0.181
8. ICTを活用した授業は、日常生活でも活用できる。	-0.113	1.023	0.041
7. ICTを活用した授業は、将来役に立つと思う。	0.122	0.825	-0.133
11. ICTを活用した授業は、よく発言できる。	-0.075	-0.176	0.744
10. ICTを活用した授業に力を入れている。	0.024	0.047	0.737
12. ICTを活用した授業は、他の考え方がよく分かる。	-0.008	0.130	0.547
9. ICTを活用した授業に積極的に参加できる。	0.147	0.282	0.386
因子間相関		0.641	0.657
			0.479

第3因子では「ICTを活用した授業は、よく発言できる」「ICTを活用した授業に力を入れている」「ICTを活用した授業は、他の考え方がよく分かる」などで高い負荷量が見られたため、この因子はICTの授業への参加姿勢に関するものだと考えられた。そこでこれを『ICTへの姿勢』と命名した。

次に各因子に高い負荷量を呈した項目を用いて、その足し上げによる測定尺度を作成することを試みた。そこで各因子に基づく各下位尺度の内的整合性を検討したところ、『ICTへの興味』では、6項目のクロンバックの α 係数は.932であった。『ICTの実用性』に高い負荷量を呈した項目は2項目であり折半法による検討が不適であったため、2変量のピアソンの積率相関係数による検討をしたところ.816であった。『ICTへの姿勢』では4項目のクロンバックの α 係数は.739であった。一定の整合性は認められたため、本研究ではこれらの3下位尺度を用いることとした。

2) 実験の効果

回答に不備のあるものを削除した結果分析に用いられたのは106名であり、有効な回答率は98.1% (N=108) であった。「数学に対する意識」と「ICTに対する意識」に関し、その実験の効果を検討するため、実験群と対照群による群要因と

事前事後要因の 2×2 の 2 要因混合計画の分散分析をそれぞれ行った。数学に対する各条件の平均と標準偏差を表 3 に、ICT に関するそれを表 4 に示した。

表 3 「数学に対する意識」の各条件の平均と標準偏差

	数学への興味		数学の実用性		数学への姿勢	
	事前	事後	事前	事後	事前	事後
実験群	3.451	3.496	4.281	4.146	3.951	3.695
	0.948	0.862	0.841	0.726	0.795	0.896
対照群	2.813	2.933	3.823	3.839	3.500	3.546
	0.937	0.768	0.905	0.851	0.985	0.867

表 4 「ICT に対する意識」の各条件の平均と標準偏差

	ICT への興味		ICT の実用性		ICT への姿勢	
	事前	事後	事前	事後	事前	事後
実験群	4.381	4.325	4.354	4.268	4.090	3.939
	0.656	0.699	0.850	0.805	0.740	0.734
対照群	3.916	4.016	4.331	4.277	3.446	3.477
	0.882	0.683	0.904	0.814	0.759	0.790

(1) 「数学に対する意識」

ア. 『数学への興味』

分析の結果、群要因が有意で ($F(1,104)=13.18$, $p<.01$, $\eta_p^2=0.113$), 実験群の方が高かった。事前事後要因 ($F(1,104)=1.78$, ns, $\eta_p^2=0.017$) と交互作用 ($F(1,104)=0.37$, ns, $\eta_p^2=0.003$) は有意でなかった。

イ. 『数学の実用性』

分析の結果、群要因が有意で ($F(1,104)=6.58$, $p<.05$, $\eta_p^2=0.060$), 実験群の方が高かった。事前事後要因 ($F(1,104)=0.53$, ns, $\eta_p^2=0.005$) と交互作用 ($F(1,104)=0.85$, ns, $\eta_p^2=0.008$) は有意でなかった。

ウ. 『数学への姿勢』

分析の結果、交互作用が有意であったので ($F(1,104)=4.83$, $p<.05$, $\eta_p^2=0.044$), 各水準毎の単純主効果を検討した。事前における群要因は有意で ($F(1,104)=5.99$, $p<.05$), 実験群の方が高かった。事後における群要因は有意ではなかった ($F(1,104)=0.71$, ns)。実験群における事前事後要因は有意で ($F(1,104)=6.94$, $p<.05$), 事後の方が低かった。対照群における事前事後要因は有意でなかった ($F(1,104)=0.23$, ns)。

(2) 「ICT に対する意識」

ア. 『ICT への興味』

分析の結果、群要因が有意で ($F(1,104)=9.25$, $p<.01$, $\eta_p^2=0.082$), 実験群の方が高かった。事前事後要因 ($F(1,104)=0.08$, ns, $\eta_p^2=0.001$) と交互作用 ($F(1,104)=0.93$, ns, $\eta_p^2=0.009$) は有意でなかった。

イ. 『ICT の実用性』

分析の結果、群要因 ($F(1,104)=0.00$, ns, $\eta_p^2=0.000$), 前事後要因 ($F(1,104)=0.55$, ns, $\eta_p^2=0.005$), 交互作用 ($F(1,104)=0.03$, ns, $\eta_p^2=0.000$) いずれも有意でなかった。

ウ. 『ICT への姿勢』

分析の結果、群要因が有意で ($F(1,104)=17.15$, $p<.01$, $\eta_p^2=0.142$), 実験群の方が高かった。事前事後要因 ($F(1,104)=0.64$, ns, $\eta_p^2=0.006$) と交互作用 ($F(1,104)=1.46$, ns, $\eta_p^2=0.014$) は有意でなかった。

3) 自由記述の結果

実験群の12月に実施した事後調査の質問紙調査の自由記述の主な結果を表5に示す。

表 5 事後の質問紙調査の自由記述の主な内容

- S 1 : 楽しいのでいいと思います。
- S 2 : 使ってよかったと思う。
- S 3 : 自分の考えと他の人の考えを比較できてわかりやすい。
- S 4 : 他の人の考えなども見たりして、より多くの考えを知ることができる分、自分の考えとの比較もできていいと思う。
- S 5 : 他の人の意見や解答を共有することによって、自分が分からないところなど、しっかりとできるようになる。
- S 6 : ICT を使えば他の答えを共有でき、自分の分からない問題を解ける。
- S 7 : アイパットを使うことで分からない人が他の人の考え方で分かるようになるし、自分以外の考え方を知ることができてとてもよいと思う。
- S 8 : 他の人の考えを簡単に知ることができるし、シートの記入・提出がしやすいので、いいと思います。「ここ」と「ここ」と説明したい

ときに、画面を使って示せるのでわかりやすいと思います。

- S 9：分かりやすい。復習ができていい。
- S 10：他の人の解答を見れるので理解はしやすい。
- S 11：他の人の考え方など皆で共有したりすることでポイントをつかむことがいっぱいあった。
- S 12：友達の見え方をみれたからいいと思う。
- S 13：ICT を使うことで、他の人と自分の違いがすぐに見えることがいいと思います。
- S 14：分かりやすく学習ができるので効果的だと思う。
- S 15：全員の意見等を共有できるため、とても良いと思う。
- S 16：けっこう、自分の数学への理解力は上がったと思う。証明問題とか。
- S 17：とても使いやすく便利だと思う。
- S 18：簡単でとてもいい。
- S 19：他の人の意見や考え方を簡単に共有できるからいいと思う。また、しっかりと保存すればしっかり残るからあとから便利。
- S 20：普通にやった方が分かりやすいかと思う。
- S 21：自分の考えを言葉にできなくても、先生に自分の考えや写真を撮ったり、メモをしたりして伝えられてとてもいいと思います。
- S 22：他の人の考えを共有できるので良いと思う。そして、今まで発表などをしなかった人も、する機会が増えた。
- S 23：図を使って発表できるので、考えをまとめやすい。効率がいい。
- S 24：意見を共有しやすいので良いと思う。
- S 25：他の人の答えを参考にできるので良いと思った。
- S 26：カメラなどを使い写真をとり、共有できる場所が良い。
- S 27：ICT だけに集中して勉強がおろそかになってしまうかもしれないけど、しっかりやれるとしたら効率的にできると思う
- S 28：みんなの意見が知れて、とてもいいと思う。
- S 29：他の人の考え方を共有できる。
- S 30：皆との考えを共有できているので、もっと活用してもいい。
- S 31：つまずいても復習できる場所がよいと思った。

4. 考察

1) 「数学に対する意識」の考察

実験群と対照群では、『数学への興味』『数学の実用性』『数学への姿勢』は実験群の方が有意に高かった。これは中学校の所在地の地域差や学年差などが考えられる。また、「数学に対する意識」は、実験群では『数学への興味』『数学の実用性』が事前事後で有意な差はなかったが、『数学への姿勢』は事後で有意に低下した。対照群では『数学への興味』『数学の実用性』『数学への姿勢』のすべてにおいて有意差は見られなかった。以下では、『数学への興味』『数学の実用性』『数学への姿勢』について考察する。

(1) 『数学への興味』の考察

『数学への興味』は、実験群、対照群ともに、事前と事後に有意な差は見られなかった。このことから、ICT 環境導入初期においては、ICT 環境導入の『数学への興味』への影響はあまりなかったものと考えられる。しかし、事後の自由記述では「分かりやすい。復習ができていい (S 9)」「分かりやすく学習ができるので効果的だと思う (S14)」「けっこう、自分の数学への理解力は上がったと思う。証明問題とか (S16)」などの数学の学習内容の理解に関する記述や、「アイパットを使うことで分からない人が他の人の考え方で見られるようになるし、自分以外の考え方を知ることができてとてもよいと思う (S 7)」「他の人の考えを共有できるので良いと思う。そして、今まで発表などをしなかった人も、する機会が増えた (S22)」「図を使って発表できるので、考えをまとめやすい。効率がいい (S23)」などの数学の授業での発言や他の生徒の考え方の共有に関する記述が見られた。これらは、『数学への興味』に関する記述と考えられ、個別的には ICT 環境の導入が『数学への興味』の向上に寄与している可能性が示唆される（下線は筆者、以下同様）。実験群で数学の授業で活用されたソフトウェアは、キュビナとロイロノートであるが、S 9 や S14, S16 などの記述は、AI ドリルであるキュビナの活用の効果を、S 7 や S22, S23 などの記述は、カード共

有型クラウドであるロイロノートの活用の効果を述べていると考えられる。今回は3か月と短期間であったが、長期的にこれらのソフトウェアを活用することで『数学への興味』が向上する可能性が示唆される。

(2)『数学の実用性』の考察

『数学の実用性』は、実験群、対照群ともに事前事後の有意差は見られなかったが、平均値がやや下がっている。『数学の実用性』は、数学学習の内容に関わるものであり、ICT活用が直接的に『数学の実用性』の向上には結びつかないと考えられる。しかし、ICTを活用することで、数学の授業で、社会や日常生活と数学が関連する学習内容が扱いやすくなることが考えられる。ICT環境導入初期の段階では、ICT機器の基本的な活用が多くなり、応用的な活用が少なくなることが想定され、社会や日常と関連した数学の学習内容を扱うまでには至らなかったものと考えられる。また、事後の自由記述においても『数学の実用性』に関する記述は見られなかった。『数学の実用性』を意図した指導を行うには、ICT機器の操作に教師も生徒もある程度慣れることが必要なのかもしれない。

(3)『数学への姿勢』の考察

『数学への姿勢』では、事前事後において、実験群では有意に下がり、対照群では有意な差は見られなかった。ICT環境導入初期においては、ICT機器の操作方法を覚えるために数学の時間が使われたり、通信環境が悪く授業が計画通りに進まないなどのため、数学の授業に集中できなかったり、学習活動の時間が短くなったりすることが考えられる。このことは、生徒の自由記述の「ICTだけに集中して勉強がおろそかになってしまふかもしれないけど、しっかりやれるとしたら効率的にできると思う(S27)」からも、ICT環境導入初期にはICT機器の操作に授業の重点が置かれてしまう可能性があることが示唆される。

2)「ICTに対する意識」の考察

「ICTに対する意識」は、実験群と対照群では

事前において『ICTへの興味』と『ICTへの姿勢』で有意に実験群が高かった。これは「数学に対する意識」と同様に学校が所在地する地域差と学年差が考えられるが、実験校ではICT環境が整えられることが9月の調査時前にはすでに生徒に知らされており、調査時には『ICTへの興味』と『ICTへの姿勢』が高まっていたことが考えられる。一方、『ICTの実用性』については、実験群と対照群で有意差はなかった。また、実験群と対照群ともに、『ICTへの興味』『ICTの実用性』『ICTへの姿勢』のすべてにおいて事前と事後に有意差は見られなかった。以下では、『ICTへの興味』『ICTの実用性』『ICTへの姿勢』について考察する。

(1)『ICTへの興味』の考察

『ICTへの興味』は、実験群の事前事後において有意差は見られなかったが、事前の平均4.4、事後の平均が4.3と平均値3.0より高く、『ICTへの興味』が高い状態で維持されている。生徒の事後の自由記述にも「楽しいのでいいと思います(S1)」「簡単でとてもいい(S18)」などとあり、『ICTへの興味』の高さが個別的にも分かる。

(2)『ICTの実用性』の考察

『ICTの実用性』は、実験群、対照群ともに事前事後共に平均値3.0よりも高く、「将来役に立つ」「日常生活で活用できる」と考えていることが分かる。しかし、事後の自由記述では「とても使いやすい便利だと思う(S17)」「他の人の意見や考え方を簡単に共有できるからいいと思う。また、しっかりと保存すればしっかりと残るからあとから便利(S19)」など、ICTの利便性に関する記述は見られるものの、『ICTの実用性』に関する具体的な記述は見られなかった。ICT環境導入初期の段階では『ICTの実用性』の具体的な理解を高めることには課題があることが示唆される。

(3)『ICTへの姿勢』の考察

『ICTへの姿勢』は、実験群も対照群も共に事前事後で有意差は見られなかった。数学の授業では、ロイロノートが活用されており、他の生徒や自分の考え方の可視化ができたり、自分の考えを

他の生徒と共有して発表したりするなどの機能を使うことができ、『ICT への姿勢』の向上が期待されたが、事前事後で有意差は見られなかった。しかし、事後の自由記述では、「他の人の考えなども見たりして、より多くの考えを知ることができる分、自分の考えとの比較もできていいと思う (S4)」「他の人の考えを簡単に知ることができるし、シートの記入・提出がしやすいので、いいと思います」「ここと「ここ」と説明したいときに、画面を使って示せるのでわかりやすいと思います (S8)」「自分の考えを言葉にできなくても、先生に自分の考えや写真を撮ったり、メモをしたりして伝えられてとてもいいと思います (S21)」など、『ICT への姿勢』が個別的には促進されていることがうかがえる。

3) 数学学習における ICT 活用の可能性と課題

「数学に対する意識」と「ICT に対する意識」の考察結果から示唆される ICT 環境導入初期の数学学習における ICT 活用の可能性と課題を考察した結果、以下の 3 点が明らかとなった。

- ① 『ICT への興味』はある程度高いが、それに比べて『数学への興味』は低い傾向にあり、数学の授業においては『ICT への興味』を生かして『数学への興味』を高めるような指導が必要である。
- ② 『ICT の実用性』はある程度高いが、一方で、さらに高まるまでは至っておらず、『ICT の実用性』を認識できるような活用が必要である。また、『数学の実用性』は、ICT 活用し、社会や日常生活と数学が関連した学習内容を扱うことで高めることが可能と考えられる。そのためには、それに適したソフトウェアを使う必要がある。今回使用したキュビナ (AI ドリル) は『数学への興味』や『ICT への興味』を、ロイロノート (カード共有型クラウド) は『数学への興味』や『ICT への姿勢』を高める可能性が示唆された。『数学の実用性』や『ICT の実用性』を高めるには、例えば、GeoGebra や TI-Nspire など

の数学用ソフトウェアの活用が考えられる。

- ⑤ 『ICT への姿勢』は事前と事後で有意な差は見られなかったが、『数学への姿勢』は事後において有意に低下しており、ICT 環境導入初期において数学の指導において『数学への姿勢』への配慮が必要である。

「中間まとめ」において、これからの学びでは、GIGA スクール構想のもと、ICT 環境を活用し、生徒自身が自らの学習状況を把握し、自分の学習を調整しながら主体的に粘り強く学習に取り組む態度や、対話や協働を通じて知識やアイデアを共有し新しい解や納得解を生み出す力を育成することの重要性が指摘されている。主体的に粘り強く学習する態度は『数学への興味』や『ICT への興味』が、対話や協働的な学びは『数学への興味』や『ICT への姿勢』が重要である。また、学校での学びの成果がただ単に現在の学校の中だけで留まるのではなく、学習成果が将来や社会、日常生活へと広がるような学びにすることが求められている。そのためには、『数学の実用性』や『ICT の実用性』を意図的に高める指導が重要である。

5. まとめと課題

本研究では、「いわて学びの改革研究事業」に研究指定された公立中学校と研究指定されていない公立中学校において質問紙調査を行い、「数学に対する意識」の 3 下位尺度『数学への興味』『数学の実用性』『数学への姿勢』を、「ICT に対する意識」の 3 下位尺度『ICT への興味』『ICT の実用性』『ICT への姿勢』を見出し分析した。また、それらと事後の質問紙調査の記述をもとに中学校への ICT 環境導入初期の数学学習における ICT 活用の可能性と課題を考察した。その結果、「数学に対する意識」及び「ICT に対する意識」の ICT 環境導入初期の数学学習における ICT 活用の可能性と課題として、①『ICT への興味』はある程度高いが、それに比べて『数学への興味』は低く、『ICT への興味』を生かして『数学への興味』を高めるような指導を行うことが必要であること、②『数

学の実用性』と『ICTの実用性』を生徒が認識できるような指導を行うことに課題であり、『数学の実用性』と『ICTの実用性』を意図した学習内容や活用するソフトウェアの検討が必要であること、③『ICTへの姿勢』は事前と事後で有意な差はなかったが、『数学への姿勢』は事後において有意に低下しており、『数学への姿勢』に配慮した指導が重要であることなどが示唆された。

GIGA スクール構想では生徒1人1台端末と高速大容量通信ネットワークを目指しているが、研究指定校では、導入された端末50台、データ通信の容量制限のあるモバイル通信であった。そのため、授業の毎時間一人1台の端末が使える状態ではなく、データ通信の容量を超えると低速になるなど、必ずしも GIGA スクール構想が目指す ICT 環境と同じではないなどの課題もあった。しかし、GIGA スクール構想が実現されれば、これらの課題は改善されるだろう。

今後は、本研究で示唆された課題を改善するための具体的な指導の内容や手立て等を検討することと、ICT 環境導入後にある程度継続して ICT 活用の授業を実践している中学校における数学学習における ICT 活用の有効性や課題を検討することが課題である。

謝辞

本研究は「いわて学びの改革研究事業（令和2年4月から令和3年3月まで）」の支援を得て行われました。

質問紙調査にご協力いただきました担当の先生と生徒の皆さんに感謝いたします。

引用文献

中央教育審議会初等中等教育分科会(2020)『「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（中間まとめ）令和2年10月7日』, https://www.mext.go.jp/content/20201007-mxt_syoto02-000010320_2.pdf (2021年2月10日最終参照)。

文部科学大臣(2019)『子供たち一人ひとりに個別最適化され、創造性を育む教育 ICT 環境の実現に向けて～令和時代のスタンダードとしての1人1台端末環境～』《文部科学大臣メッセージ》令和元年12月19日, https://www.mext.go.jp/content/20191225-mxt_syoto01_000003278_03.pdf (2021年2月10日最終参照)。

資料

生徒用アンケート（実施日：2020 年 12 月 日）

（ ）年（ ）組（ ）番 氏名（ ）

当てはまる番号に○を付けてください。また、カッコには自分の考えを書いてください。

I. 数学について	当てはまる 1	やや 当てはまる 2	どちらとも 言えない 3	当てはまる やや 4	当てはまる とても 5
1. 数学は 好き である。	1	2	3	4	5
2. 数学の授業は 楽しい 。	1	2	3	4	5
3. 数学は 得意 である。	1	2	3	4	5
4. 数学の授業は 分かる 。	1	2	3	4	5
5. 数学は、将来は 役に立つ と思う。	1	2	3	4	5
6. 数学の学習内容は、社会や日常生活でも 活用できる 。	1	2	3	4	5
7. 数学の授業に 積極的に 参加している。	1	2	3	4	5
8. 数学の学習には 力 を入れている。	1	2	3	4	5
9. 数学の授業では自分の考えを よく発言 する方である。	1	2	3	4	5
10. 数学の授業では、 他の生徒の考え方 がよく分かる。	1	2	3	4	5

II. ICT（パソコン、タブレットなど）について	当てはまる 1	やや 当てはまる 2	どちらとも 言えない 3	当てはまる やや 4	当てはまる とても 5
1. ICT の操作は 簡単 である。	1	2	3	4	5
2. ICT の操作は 好き である。	1	2	3	4	5
3. ICT を活用した授業は 好き である。	1	2	3	4	5
4. ICT を活用した授業は 楽しい 。	1	2	3	4	5
5. ICT を活用した授業は 得意である 。	1	2	3	4	5
6. ICT を活用した授業は 分かりやすい 。	1	2	3	4	5
7. ICT を活用した授業は、将来 役に立つ と思う。	1	2	3	4	5
8. ICT を活用した授業は、日常生活でも 活用できる 。	1	2	3	4	5
9. ICT を活用した授業に 積極的に 参加できる。	1	2	3	4	5
10. ICT を活用した授業に 力 を入れている。	1	2	3	4	5
11. ICT を活用した授業は、 よく発言 できる。	1	2	3	4	5
12. ICT を活用した授業は、 他の考え方 がよく分かる。	1	2	3	4	5

III. 数学の授業に、ICT（パソコンなど）を活用することについて、自分の考えを自由に書いてください。

（ご協力ありがとうございました。）

※ 本資料は事後調査で使用了質問紙調査用紙である。事前調査と事後調査の質問項目は同一である。